

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-257124

(43)公開日 平成5年(1993)10月8日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/133	5 7 5	7820-2K		
G 0 9 G 3/36		7319-5G		
H 0 4 N 5/66	1 0 2 Z	9068-5C		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-54742

(22)出願日 平成4年(1992)3月13日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 荻野 正規

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地株式

会社日立製作所情報映像センタ内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 液晶ディスプレイ

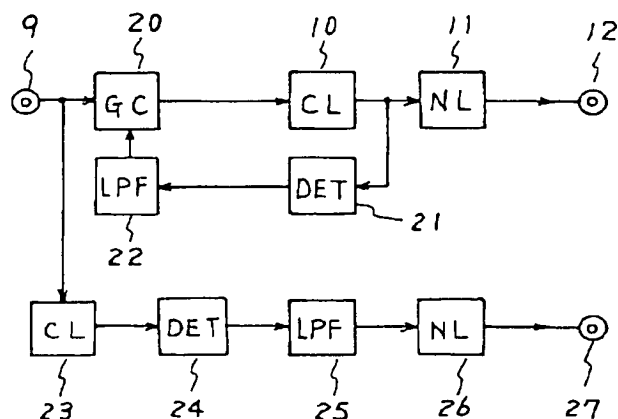
(57)【要約】

【目的】 液晶ディスプレイのダイナミックレンジの拡大。

【構成】 図5において、20、10、21、22からなる自動利得制御手段によって、その出力振幅がほぼ一定化された画像信号は画像形成液晶パネルに印加される。一方、23、24、25、26を経て検出された入力画像信号の最大値に応じた電圧は最大透過率制御用液晶パネルに印加される。

【効果】 液晶ディスプレイのダイナミックレンジを拡大できる。

図 5



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】画像形成用液晶パネル部へ供給される画像信号の最大値の変動を低減するための自動利得制御回路手段を備え、かつ、入力画像信号の最大値の増減に応じて、該画像形成用液晶パネル部への入力光束を増減制御するための最大透過率制御手段を備えてなることを特徴とする液晶ディスプレイ。

【請求項 2】請求項 1 において、該最大透過率制御手段は、該画像形成用液晶パネル部の入射側に平行配置された最大透過率制御用液晶パネルと、該パネルへの透過率制御用信号を生成するための、入力画像信号最大値検出回路とから構成されてなることを特徴とする液晶ディスプレイ。

【請求項 3】請求項 1 において、該最大透過率制御手段は、光源強度制御手段と入力画像信号最大値検出回路とから構成されてなることを特徴とする液晶ディスプレイ。

【請求項 4】請求項 1 において該自動利得制御回路手段は、利得制御回路、黒レベルクランプ回路、最大値検出回路及び低域フィルタから構成されてなることを特徴とする液晶ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶ディスプレイに係り、特にそのダイナミックレンジの向上に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の液晶ディスプレイ技術における液晶パネル部の断面構成を図 1 に示す。同図において、1 は入力光束、2 は液晶パネル、3 は出力光束である。4 は偏光板、5 はガラス板、6 は液晶層、7 はガラス板、8 は偏光板である。ガラス板 5 の出射面には、透明電極膜が施されている。ガラス板 7 の入射面には、マトリクス状に画素が形成されて、かつ、各画素に画像信号を供給するためのマトリクス状配線が設けられている。

【0003】図 2 に、従来の液晶ディスプレイ技術における画像信号処理系統を示す。同図において、9 は入力信号、11 は周知のガンマ補正用非直線処理回路、10 は周知の黒レベルクランプ回路である。12 は出力端子であって、該出力端子は、図 1 のガラス板 7 の入射面のマトリクス状配線へと別途の周知の手段で接続される。

【0004】図 3 に、従来の液晶ディスプレイの問題点を示す。同図において、横軸 X は、入力画像信号の階調を % で記したものである。縦軸 Y は、液晶パネルの相対透過率を % で記したものである。同図の X、Y において、100% は白レベルを意味し、0.1% は黒レベルを意味し、1% は暗い灰色、10% は明るい灰色を意味する。同図の実線 13 は、従来の液晶ディスプレイの階調再現特性であり、点線 14 は本来の望ましい特性である。

【0005】同図の実線 13 から判る通り、従来の液晶ディスプレイは、暗い灰色から白レベルに至る階調を再現

2

することはできた。しかし乍ら、黒レベルから暗い灰色に至る部分を再現することができないという問題点があった。例えば映画フィルムの場合には、0.1%~100%の階調が存在する。また、近年開発された高品位テレビの特殊応用分野においても 0.1%~100%の階調再現が要求されている。これらの用途に液晶ディスプレイを適応させるためには、そのダイナミックレンジを更に拡大する技術が必要とされていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、ダイナミックレンジの広い（階調再現範囲の広い）液晶ディスプレイを提供するにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明においては、自動利得制御回路手段と最大透過率制御用液晶パネル手段とを組合せて使用する。

【0008】

【作用】前記自動利得制御回路手段は、画像信号の振幅を一定化する作用を有する。例えば、入力画像信号の階調の最大値が 10% の場合に、該自動利得制御回路手段によって、その最大値を約 100% とする。こうすることによって、画像生成用液晶パネルは 1%~100% の範囲の相対透過率制御可能領域の全域を利用することができる。しかしながら、一方これに伴って、本来 10% の相対透過率を付与されるべき明るい灰色の画像部分が 100% の白レベルに（誤まって）再現されてしまうという欠点が生じる。

【0009】前記最大透過率制御用液晶パネル手段は、画像形成用液晶パネルの入力側に縦続的に配置される。該最大透過率制御用液晶パネル手段の透過率は、入力画像信号の最大値に応じて制御される。上例の場合には、入力画像信号の階調の最大値を 10% と仮定した。従ってこの場合、該制御用パネルの透過率は約 10% に自動的に設定される。従って、上記欠点は補正される。即ち本来 10% の相対透過率を付与されるべき明るい灰色の画像部分が正しく 10% の階調に再現される。更に 0.1% の黒レベルから 10% までの階調が正しく再現される得る。

【0010】即ち、従来の 1 組の液晶パネルの場合には、その最小相対透過率が約 1% に制約されていたのに対し、本案においては、総合相対透過率を約 0.1% まで低減できる。

【0011】

【実施例】図 4 に本発明の液晶ディスプレイの液晶パネル部の構成をその断面図で示す。

【0012】同図において、1、2、3 は図 1 で記述の従来技術と同一のものである。15 は最大透過率制御用液晶パネル手段である。16、16' は偏光板である。偏光板 16' の偏光方向は、パネル 2 の入射側偏光板（図 1 の 4）のそれと平行となるよう予め設定しておく。17、19 はガラス板である。18 は液晶層である。ガラス板 17 の出

射面及びガラス板19の入射面には一様な透明導電膜が施してある。即ち、本液晶パネル15には画素構造を設ける必要はないので極めて廉価に構成できる。上記ふたつの透明導電膜に印加される電圧を制御することにより、本液晶パネル15の透過率を制御できる。

【0013】図4において、パネル15とパネル2との間に空気層を設けることなく、両者を一体化形成しても良い。即ち、パネル15の出射面と、パネル2の入射面とを相互に粘着固定しても良い。その際偏光板4の内の一方を省略し、1枚の偏光板として構成することができる。

【0014】図5に本発明の液晶ディスプレイの画像信号処理回路部を示す。

【0015】図5において9、10、11、12の部分は図2にて既述したものと同一である。20は利得制御回路、21は最大値検出回路、22は低域フィルタ、23は黒レベルクランプ回路、24は最大値検出回路、25は低域フィルタ、26はガンマ補正非直線回路、27は出力端子である。

【0016】10、21、22、20は自動利得回路手段を形成する。次にその動作を説明する。利得制御回路20の出力の画像信号の最大階調が100%相当よりも小さい場合には、最大値検出回路21の出力は過少となる。この信号は低域フィルタ22を経て、利得制御回路20の利得を上昇させるように働く。

【0017】従って、黒レベルクランプ回路10の出力には、常にその最大階調が約100%相当まで増幅された画像信号が得られる。この信号はガンマ補正用非直線回路11を経て、図4の画像形成用液晶パネル2へと印加される。

【0018】従って、図5の入力端子9への入力信号の最大値の大小に無関係に、図4の画像形成用液晶パネル2の最明部の相対透過率は約100%に保持される。即ち、液晶パネル2は常にそのダイナミックレンジのほぼ全域を利用して動作させることができる。

【0019】以上で図5の自動利得制御回路手段の部分についての説明を終る。

【0020】次に、図4の最大透過率制御用液晶パネル手段15に印加するための制御信号生成手段（図5の23、24、25、26）について説明する。

【0021】黒レベルクランプ回路23は、図2の10と同類のものである。最大値検出回路24の出力には、入力画像信号の最大値が検出される。この信号は低域フィルタ25を経て、低域濾波されて後、ガンマ補正用非直線回路26を経て、その出力信号を端子27に得る。この出力信号は、最大透過率制御用液晶パネル15に印加される。従って、パネル15の透過率が、入力画像信号の階調の最大値にほぼ合致するように制御される。

【0022】図6は、本発明の動作原理を説明するためのグラフである。同図で横軸Xは入力画像信号の階調を%で示したものである。縦軸Yは本発明の液晶ディスプレイの相対透過率を%で示したものである。実線グラフ

13は入力画像信号の最大階調が100%白レベルである場合を示す。点線28は入力画像信号の最大階調が明るい灰色（10%）である場合を示す。

【0023】従来技術においては、液晶ディスプレイの階調再現可能範囲が100:1（100%:1%）に制約されていたのに対し、本発明によればその範囲を1000:1（100%~0.1%）に拡大できることが、図6のグラフ13、28から理解される。

【0024】以上で本発明の第1の実施例の説明を終る。

【0025】上記第1の実施例における最大透過率制御用液晶パネル手段の代りに、照明用光源の強度を制御することもできる。これを図7に第2の実施例として示す。

【0026】同図において29は光源、30はミラー、31は光源強度制御手段である。具体的には、光源へ供給する電流値またはその導通角（デューティファクタ）を制御する。1は液晶パネルへと供給される光束、27は既述図5の端子27に得られる信号である。

【0027】32は演算増幅器、33はキャパシタ、34は抵抗、32、33、34は積分回路を形成する。35は、フォトディテクタである。

【0028】仮に光束1が不足であって従ってフォトディテクタの出力電圧が端子27の電圧に比べて過小であったとすると、32、33、34の作用によって32の出力電圧が徐々に上昇し、従って光源強度制御手段31によって光源29の出力を増加させるように作用する。従って、光束1の不足が補償されるように働く。

【0029】本第2の実施例は、第1の実施例に比べて光源の平均消費電力を低減できるという長所がある。以上で第2の実施例の説明を終る。

【0030】説明の簡潔化のため上記説明は直視形液晶ディスプレイの場合について記した。本発明は投写形液晶ディスプレイにも同様に有効である。

【0031】

【発明の効果】液晶ディスプレイのダイナミックレンジが従来約100:1程度であったのに対し、本発明によれば約1000:1程度に改善できる。従ってその応用可能分野を拡大することができるので産業上の価値が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】画素形成用液晶パネルの断面図である。

【図2】液晶ディスプレイの画像信号処理系統図である。

【図3】液晶ディスプレイの入出力特性図である。

【図4】本発明の第1の実施例の液晶パネル部の断面図である。

【図5】本発明の第1の実施例の画像信号処理系統図である。

【図6】本発明の動作原理説明用グラフを示す図である。

5

【図7】本発明の第2の実施例の要部を示す図である。

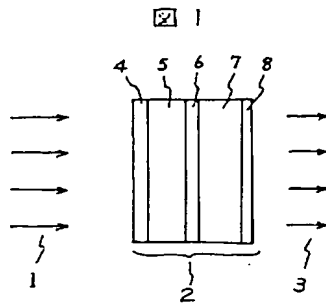
【符号の説明】

1…入力光束、2…画像形成用液晶パネル、6…液晶層、10…黒レベルクランプ回路、11…ガンマ補正用非直*

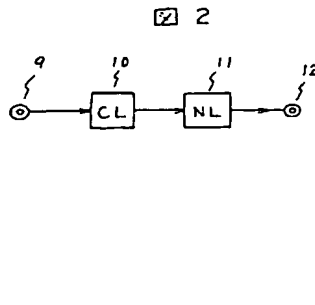
6

*線回路、15…最大透過率制御用液晶パネル、18…液晶層、20…利得制御回路、21…最大値検出回路、22…低域フィルタ、31…光源強度制御手段。

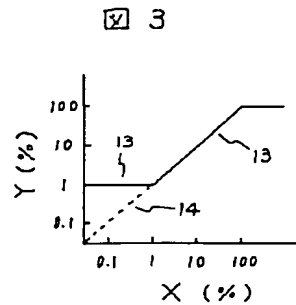
【図1】



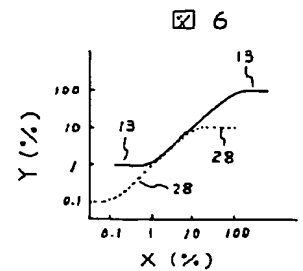
【図2】



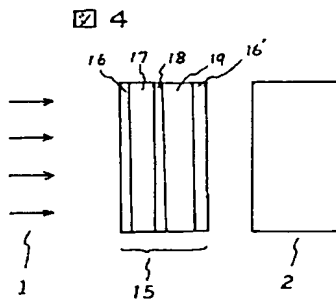
【図3】



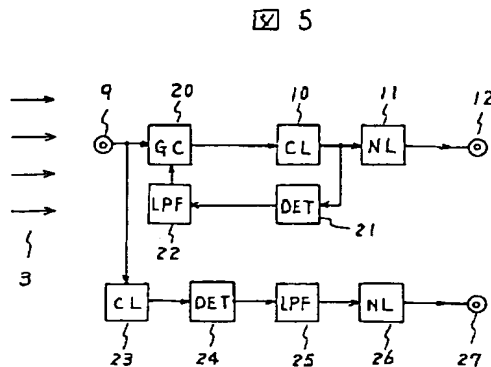
【図6】



【図4】



【図5】



【図7】

